

# **COMPARACIÓ ENTRE DOS MÈTODES D'ESTIRAMENTS; ESTÀTIC I DINÀMIC, REALITZATS EN L'ESCALFAMENT DE CURSES I ENTRENAMENTS DE 60, 100 I 110 METRES TANQUES**

Anna BLANCAFORT SALA  
anna.blancafort1@uvic.cat

4t curs. Grau en Fisioteràpia (M1)  
Treball final de grau II  
Menció en Activitat Física i Salut  
Tutor: Ricard Castro  
FCSB – Universitat de Vic

Vic, 9 de maig de 2013

# Índex

	pàg.
1. Introducció.....	3
2. Resum.....	4
3. Antecedents i estat actual del tema.....	5
4. Hipòtesis i objectius.....	7
5. Metodologia.....	8
5.1 Població i mostra.....	8
5.2 Intervenció.....	10
5.3 Variables i mètodes de medicació.....	11
5.4 Anàlisi dels registres.....	13
5.5 Limitacions de l'estudi.....	14
6. Utilitat pràctica dels resultats.....	15
7. Organització del projecte.....	16
7.1 Cronograma.....	18
8. Pressupost.....	19
9. Bibliografia.....	20
10. Annexos.....	23
Annex 1: Consentiment informat.....	25
Annex 2: Pla d'estiraments estàtics.....	27
Annex 3: Pla d'estiraments dinàmics.....	29
Annex 4: Enquesta final de participació en l'estudi.....	31
Annex 5: Taula de registre de lesions.....	33
Annex 6: Taula de registre dels resultats dels tests d'ADM.....	35
Agraïments i nota final de l'autor.....	37



## **1. Introducció**

Aquest treball és el treball final del meu grau en fisioteràpia a la Universitat de Vic començat el curs 2009/2010.

Consisteix en el disseny i la planificació d'un estudi sobre els dos principals models d'estiraments, els estàtics i els dinàmics, i com pot repercutir en la incidència de lesions i en l'amplitud de moviment en atletes especialitzats en 60, 100 i 110 metres tanques.

L'objectiu principal d'aquest treball és desenvolupar i presentar davant un tribunal un projecte d'investigació de fisioteràpia dins l'àmbit temàtic de l'activitat física i la salut, ja que estic cursant aquesta menció.

## 2. Resum

Aquest és un estudi prospectiu que pretén abordar el tema dels estiraments dinàmics i els estiraments estàtics i té com a objectiu la seva comparació per conèixer si hi ha diferència en la incidència de lesions i en l'amplitud de moviment (ADM) si es realitza un model o un altre. L'estudi es porta a terme en una població específica que són atletes tanquistes, ja que requereixen un gest esportiu molt concret i ràpid i, per tant, requereix molta elasticitat. La mostra de participants és de 30 atletes de 24 a 29 anys especialitzats en la disciplina de tanques. S'anotarà la incidència de lesions durant tota una temporada atlètica i es valorarà l'amplitud de moviment en tres ocasions; a l'inici, al mig i al final de la temporada mitjançant el test Sit&reach i el test de salt de tanca. Posteriorment s'analitzaran els resultats amb el programa estadístic SPSS i s'elaboraran les conclusions i l'informe. Les principals limitacions de l'estudi són que els atletes no realitzin de forma correcta els plans d'estiraments assignats i l'alteració dels resultats dels tests de valoració de l'amplitud de moviment degut a la morfologia individual de cada atleta.

### PARAULES CLAU

Estiraments; Tanquistes; Lesió; ADM

### Abstract

*This is a prospective study which pretends to approach the dynamic and static stretching subject. Its objective is to compare both methods so that we would be able to know if there are differences in number of injuries and in the range of motion (ROM). This study is released with a 30 athletes sample from 24 to 29 years old specialized in hurdles discipline. This is because they need a fast and specific sport-based movement and so they need a lot of elasticity. It will be written the number of injuries appeared in the whole athletics' season and the range of motion will be evaluated in three occasions; at the beginning, in the middle and at the end of the season by the Sit&reach test and the hurdles jump test. Afterwards, the results will be analysed with the statistic program SPSS and the conclusions will be developed as well as the whole report. The main limitations of this study are the wrong execution of the stretching plan allocated and the range of movement results alteration because of the personal morphology of each athlete.*

### KEY WORDS

*Stretching; Hurdlers; Injury; ROM*

### 3. Antecedents i estat actual del tema

La utilització d'exercicis d'estiraments per augmentar la flexibilitat es basa generalment en la idea que pot disminuir la incidència, intensitat o durada de la lesió múscul-tendinosa i articular. El que no se sap és quina amplitud de moviment (ADM) necessita adquirir l'esportista per tal de prevenir aquestes lesions, perquè és de sentit comú que es necessitarà diferent ADM segons el tipus d'esport o activitat física que es vulgui realitzar, i hi ha pocs estudis sobre això. També hi ha controvèrsia segons si arribar a una ADM màxima aporta beneficis per l'esportista o el contrari. El que sí se sap és que la contracció del múscul i del teixit connectiu limita la mobilitat de l'articulació i pot predisposar a lesions dels mateixos (Alter, 2004).

Popularment es creu que els estiraments estàtics són millors que els dinàmics, perquè aquests últims tenen més risc de produir lesions (Beaulieu, 1981). D'altra banda hi ha diversos llibres on es diu que no és que un sigui millor que l'altre sinó que serveixen per a coses diferents i que estaria bé fer un pla d'estiraments on es combinessin tots dos (Galdón, 1984).

Es creu que els estiraments dinàmics són útils de realitzar en esportistes l'esport dels quals requereixi un gest esportiu semblant a un moviment balístic, d'aquí que s'hagin de realitzar per suportar la càrrega agressiva de la competició (Tous, 1999).

En un estudi realitzat per Behm et al, 2011, es veu que el fet d'estirar estàticament o dinàmicament no té efectes en el rendiment de l'esportista però sí que en té en l'amplitud de moviment, ja que aquesta té uns valors més alts si s'estira amb el mètode d'estiraments estàtics.

En aquest estudi es va fer una revisió bibliogràfica i es va constatar que hi ha estudis que diuen que els estiraments dinàmics milloren el rendiment de l'esportista degut a la major similitud amb els moviments que es produeixen en el posterior exercici. També s'ha vist en altres estudis que el fet d'estirar dinàmicament no aporta efectes adversos.

Respecte als estiraments estàtics, en diversos estudis es va veure que hi havia una desmillora en el rendiment d'accions ràpides, però que al cap de sis setmanes això es reduïa si es continuaven fent estiraments estàtics i s'hi afegien aquestes accions ràpides a l'escalfament.

L'estudi de Murphy et al, 2010, suggereix que els estiraments estàtics serien útils per aquells esports on es requereixi una gran amplitud de moviment estàtica, i que els estiraments dinàmics serien útils per aquells esports on es requereixin moviments balístics bruscos.

En un estudi fet per Hoffman et al, 2011, es va veure que els atletes de salt d'alçada que van incloure estiraments dinàmics en el seu escalfament van tenir una millora significativa en el temps de reacció en una prova de salt que se'ls va fer, respecte els que van incloure estiraments estàtics o no van fer estiraments.

En un estudi fet sobre atletes velocistes es va veure que el fet d'incloure estiraments estàtics o dinàmics en l'escalfament previ a les curses variava el resultat. És a dir, quan estiraven estàticament el temps de reacció i el rendiment en la cursa era més baix que quan estiraven dinàmicament (Cox, 2010).

Amiri-Khorasani et al, el 2011, va fer un estudi on va veure que fer estiraments dinàmics en l'escalfament era més efectiu per prevenir lesions i millorava el rendiment en la fase de xut dels futbolistes. Aquesta fase requereix un moviment brusc i balístic.

En un model d'estiraments per tanquistes es combinen els dos mètodes d'estiraments, primer es proposen estiraments estàtics i després dinàmics, perquè es creu que és la millor manera d'aconseguir el màxim rendiment (Alarcón, 2004).

Mirant les definicions i, per tant, les diferències entre flexibilitat i elasticitat, es veu que els estiraments dinàmics treballen més l'elasticitat, i aquesta qualitat és la més necessària pels tanquistes, ja que en necessiten molta per tornar a la posició de carrera després de passar la tanca (Galdón, 1984).

Un estudi realitzat per Balius et al l'any 1992, exposa les lesions més freqüents en atletes que practiquen la disciplina de tanques. Aquestes són: contusions a l'extremitat inferior i sobretot a la part interna del genoll de l'extremitat inferior d'impuls, fascitis plantar, bursitis retrocalcània, periostitis (sobretot a nivell de la inserció de tibial posterior), sobrecàrrega a la cadena aquília-calcània-plantar, entesitis d'adductors, hiperpressió rotuliana bursitis al tendó distal del bíceps femoral, distensions del lligament lateral extern de turmell, síndrome de la cua d'astràgal i fractures d'stress metatarsofalàngiques.

En la recerca bibliogràfica feta, es troben molts estudis que parlen dels estiraments dinàmics i estàtics i de la millora que aquests aporten o no en el rendiment de l'esportista. Però pràcticament no hi ha estudis que parlin de si un mètode és més eficaç per prevenir lesions que l'altre. També n'hi ha pocs que parlin d'aquest tipus d'estiraments per atletes especialitzats en tanques. Així doncs, d'aquesta cerca bibliogràfica en surt la necessitat de fer un estudi on es comparin els dos mètodes d'estiraments esmentats per tal de veure si hi ha diferències significatives quant a prevenció de lesions d'un respecte l'altre i, també, si hi ha diferències en el guany d'amplitud de moviment.

## 4. Hipòtesis i objectius

Després de fer la cerca bibliogràfica dedueixo aquestes hipòtesis:

1. Els estiraments dinàmics realitzats en l'escalfament de curses i entrenaments de 60, 100 o 110 metres tanques (tanques curtes) redueixen el nombre de lesions de l'atleta respecte els estiraments estàtics.
2. Els estiraments estàtics realitzats en l'escalfament de curses i entrenaments de 60, 100 o 110 metres tanques (tanques curtes) milloren l'amplitud de moviment (ADM) a extremitats inferiors de l'atleta respecte els estiraments dinàmics.

Els objectius d'aquest estudi són:

### Objectius generals:

- Comparar els dos mètodes d'estiraments; dinàmic i estàtic.
- Conèixer amb quin mètode d'estiraments hi ha menys incidència de lesions en una temporada.
- Conèixer en quin mètode d'estiraments hi ha més augment d'amplitud de moviment al final de la temporada.

### Objectius específics:

- Conèixer si el mètode d'estiraments amb menys lesions és igual en homes i en dones.
- Conèixer si hi ha diferències entre el tipus de lesions dels dos mètodes.
- Conèixer si hi ha diferències en el moment de la lesió, en la temporada d'hivern o la d'estiu.
- Conèixer si el mètode amb més guany d'amplitud de moviment és igual en homes i en dones.



## 5. Metodologia

El disseny de la investigació és un assaig clínic aleatori. És aleatori perquè l'assignació dels individus als grups es farà de forma aleatòria.

És un estudi de tipus quantitatiu amb disseny experimental, és a dir, on es porta a terme una intervenció. És quantitatiu perquè els resultats que se'n volen obtenir han de ser objectius i comparables per poder arribar a unes conclusions. La finalitat és analítica perquè s'avalua una relació causa-efecte. La seqüència de l'estudi és longitudinal, ja que les variables es recolliran en temps diferents.

És un estudi prospectiu perquè l'inici de l'estudi és anterior als fets estudiats i les dades es recullen a mesura que es van succeint.

### 5.1 Població i mostra

Per fer l'estudi s'agafarà una mostra de 30 atletes. Aquests hauran de formar part d'un club d'atletisme pertanyent a la comarca del Barcelonès, ja que així el factor climàtic serà el mateix.

La mostra serà de 30 atletes perquè aconseguir-ne més és difícil degut al fet que l'atletisme és un esport minoritari, i agafar-ne menys implica que l'estudi sigui menys fiable. En els estudis comentats en la revisió bibliogràfica, la mostra de participants és de mitjana uns 20 subjectes, tot i això, crec que si es pot aconseguir tenir-ne 30 els resultats de l'estudi poden ser més pròxims a la realitat.

Per delimitar la mostra hi ha un seguit de criteris de inclusió que són:

- Els atletes han de tenir una edat d'entre 24 i 29 anys. Poso com a edat mínima els 24 perquè és el primer any de la categoria sénior i així, tots els atletes seran de la mateixa categoria, i el nombre de competicions durant la temporada serà el mateix. El límit d'edat màxima és 29 anys perquè la condició física dels atletes pugui ser el més semblant possible, ja que la categoria sénior engloba atletes fins a 34 anys.
- Els atletes han de tenir com a prova principal les tanques curtes.
- Els participants han de pertànyer a un club d'atletisme, han de tenir entrenador i han d'estar federats.
- Els atletes han d'estar especialitzats en tanques, és a dir, han d'haver entrenat i competit en aquesta prova com a mínim un any.

Els criteris d'exclusió de la mostra són:

- Els atletes que estiguin lesionats a l'inici de la temporada no podran participar en l'estudi, ja que el que interessa és veure la incidència de lesions a partir d'atletes que no estiguin lesionats i puguin començar a fer el pla d'estiraments que se'ls assigni des de l'inici de la temporada.
- Els atletes que competeixin en tanques curtes però no es dediquin a aquesta prova com a primera opció.

\* La condició física, el factor tècnica i el pes i l'alçada dels atletes serà aleatori en la mostra.

Per configurar la mostra es demanaran voluntaris als següents clubs d'atletisme:

- Agrupació Atlètica Catalunya (AAC)
- Barcelona Atletisme Club
- KNLTS (Canaletestmartibcn)
- Club d'Atletisme Nou Barris
- Club Esportiu Universitari
- Club d'Atletisme Cornellà Atlètic
- Futbol Club Barcelona
- ISS l'Hospitalet Atletisme
- Unió Gimnàstica i Esportiva Badalona

(FCA, 2012)

El procediment serà anar als diferents clubs i penjar un full informatiu on es demanaran voluntaris per participar en aquest estudi. Prèviament es parlarà amb la directiva dels diferents clubs per demanar fer una reunió informativa pels entrenadors i atletes, on s'explicarà en què consisteix l'estudi i es deixarà el document informatiu amb el telèfon de contacte perquè els voluntaris que estiguin interessats es puguin apuntar i/o demanar més informació.

Un cop els atletes s'apunten se'ls passarà un document de consentiment informat (annex 1) que hauran de signar conforme estan d'acord amb la participació en aquest estudi de forma voluntària, anònima i no remunerada, conforme en tenen coneixement i n'accepten la metodologia i amb la garantia de la protecció de dades personals.

## 5.2 Intervenció

La intervenció que portaré a terme és un procediment per conèixer la incidència de lesions en tanquistes i així poder delimitar un protocol de prevenció basat en un model d'estiraments.

Per realitzar aquest estudi són necessaris dos grups d'intervenció; atletes que inclouran un pla d'estiraments estàtics en l'escalfament (annex 2) i atletes que inclouran un pla d'estiraments dinàmics en l'escalfament (annex 3). Cada grup serà de 15 atletes, la meitat de la mostra.

Els atletes hauran d'incloure sempre el pla d'estiraments que se'ls doni en la realització de l'escalfament.

Quan es parla d'estiraments estàtics es fa referència a estiraments passius i realitzats pel propi atleta. Aquests consisteixen en que el segment corporal que conté el grup muscular que es pretén estirar s'estira per una acció externa, en aquest cas l'efecte de la gravetat provocat pel pes corporal o l'autocol·locació directa o indirecta realitzada pel mateix individu (Neiger, 2007).

D'altra banda, quan es parla d'estiraments dinàmics es fa referència a realitzar moviments balístics per forçar al múscul en concret a elongar-se (Tous, 1999).

Per la distribució del model d'estiraments es farà una aleatorització controlada depenent de la mostra, ajustat per entrenadors, ja que considero que si atletes del mateix entrenador i que entrenen junts tenen diferents models d'estirament hi pot haver un biaix de còpia en els resultats.

En l'estudi no s'inclou un grup control, és a dir, que no realitzi cap tipus d'estiraments, ja que no és ètic privar a un atleta d'una activitat que com a conseqüència pugui provocar una disminució del seu rendiment o condició física.

A l'inici de la temporada s'avaluarà l'amplitud de moviment (ADM) a tots els atletes mitjançant uns tests i posteriorment se'ls donarà i explicarà el pla d'estiraments que els tocarà fer sempre en l'escalfament de les curses i entrenaments de tanques. Els atletes ho hauran de fer durant tota la temporada.

A mitja temporada, quan s'acabi la temporada d'hivern, i al final de la temporada, quan s'acabi la temporada d'estiu, es tornarà a avaluar l'ADM. Els dies concrets d'avaluació dependran del dia de la última competició de la temporada d'hivern i d'estiu.

En referència a les lesions, l'atleta amb molèsties anirà al fisioterapeuta de referència del club on estigui i aquest serà qui el diagnosticarà i farà arribar el registre de la lesió. Si el diagnòstic el fa el servei mèdic o la mútua del club, el fisioterapeuta serà l'encarregat igualment de registrar i fer arribar aquest registre. Aquest també registrarà si algun atleta decideix abandonar

l'estudi i quin és el motiu d'aquesta decisió. Els registres es recolliran al final de la temporada d'hivern i al final de la temporada d'estiu.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, a l'inici de la temporada s'ensenyarà als atletes el pla d'estiraments que hauran de realitzar. A més, cada mes s'anirà a les pistes per controlar que els atletes facin tots els estiraments correctament i demanar si tenen algun dubte o problema amb algun d'ells.

Al final de tota la temporada es demanarà als atletes que responguin una enquesta sobre la pròpia percepció de realització i compliment del pla, per tal de poder comparar-ho amb els resultats obtinguts (annex 4).

### **5.3 Variables i mètodes de medicació**

Els tests per valorar l'ADM estan centrats en l'avaluació de les extremitats inferiors, ja que són les principals encarregades de dur a terme el gest esportiu.

S'han de tenir en compte unes condicions per la realització d'aquests tests, ja que poden condicionar els resultats:

- Les tres valoracions que es realitzin a la mateixa persona seran a la mateixa hora del dia.
- Totes les valoracions es faran en un espai tancat, per reduir les diferències climàtiques entre les tres valoracions.
- Les tres valoracions les farà el mateix fisioterapeuta per evitar possibles diferències en la realització dels tests i perquè sempre hi hagi les mateixes influències personals.
- Les valoracions es portaran a terme abans de l'entrenament però l'atleta haurà hagut de fer un rodatge suau de 15 minuts abans de la realització d'aquestes per augmentar lleugerament la temperatura corporal i dels teixits i així preparar la musculatura per la valoració. Abans dels tests no es realitzaran estiraments per no augmentar l'ADM de base.

(Moras, 2003)

A més, hi ha una sèrie de factors que influencien en els resultats, com ara: el treball habitual fora de l'activitat física, l'estrès i la tensió muscular de l'individu i característiques morfològiques del participant (llargada del tronc, flexibilitat, límits d'amplitud articular...).

(Moras, 2003)

Els tests que s'aplicaran són:

- Sit & Reach modificat:

Aquest és un test de valoració de la flexibilitat general de la cadena posterior. La diferència amb el Sit & Reach original és que amb aquest s'elimina la influència de la longitud de les extremitats inferiors i superiors del resultat final, ja que s'estableix un punt de partida zero, però no elimina la influència de la longitud del tronc.

Per fer aquest test és necessari un caixó amb unes mides concretes: 35cm de llargada, 42cm d'amplada i 32cm d'alçada, amb una placa superior de 55cm de llargada i 45cm d'amplada, que sobresurti 15cm de la llargada del caixó.

El subjecte es col·loca en sedestació al terra amb les extremitats inferiors juntes i amb extensió de genolls, les plantes dels peus recolzades al caixó i l'esquena recolzada a la paret amb les extremitats superiors amb flexió d'espatlles, extensió de colzes i les mans sobreposades.

El punt zero del caixó es fa coincidir amb el punt més distal de les mans sobreposades mantenint la posició inicial, en cap moment podem perdre el contacte de l'esquena amb la paret.

El test consisteix en fer una flexió de tronc endavant intentant arribar amb les dues mans sobreposades el més lluny possible del punt zero lliscant per la part superior del caixó sense flexionar els genolls.

Per mirar el resultat es mesura la distància en centímetres entre el punt zero del caixó i l'extrem més distal de les mans en el punt de màxima flexió mantinguda.

(Moras, 2003)

- Test de salt de tanca:

Aquest test és específic per corredors de tanques però ampliable a corredors i saltadors. Mesura la flexibilitat de la cadena posterior en el gest esportiu. Aquest test s'ha de realitzar amb les dues extremitats inferiors.

El subjecte es col·loca en sedestació al terra en posició de salt de tanca. L'extremitat en flexió ha de tenir una abducció de maluc de 90° respecte l'extremitat en extensió, es marcaran aquests graus amb una línia per mantenir la mateixa abducció durant tot el test.

Igual que en el test anterior es marcarà una posició zero que es mesurarà amb el tronc perpendicular al terra i les extremitats superiors en flexió d'espatlles, extensió de colzes i les mans sobreposades. A partir d'aquí l'atleta haurà de fer una flexió de

tronc endavant intentant arribar amb les dues mans sobreposades el més lluny possible del punt zero. S'ha de tenir en compte que el subjecte no pot fer flexió de genoll de l'extremitat en extensió ni disminuir els graus d'abducció de l'extremitat inferior en flexió.

Per mirar el resultat es mesura la distància en centímetres entre el punt zero del caixó i l'extrem més distal de les mans en el punt de màxima flexió mantinguda.

(Moras, 2003)

Els resultats obtinguts d'aquests tests de valoració es registraran en una taula (annex 5) que consta de dues parts, una de les dades de l'atleta, on es registrarà el nom i club d'aquest, i una amb els resultats dels tests. En aquest cas la variable independent és el tipus de model d'estiraments que realitzen i les variables dependents són els resultats dels dos tests de valoració.

Per la medicació de les lesions que es produeixin al llarg de la temporada, com s'ha dit anteriorment, el fisioterapeuta de referència del club serà l'encarregat de registrar-les segons una taula de registres que se li farà arribar a l'inici de la temporada.

Aquesta taula (annex 6) consta de dues parts, una de dades del participant, on es registrarà el nom i club d'aquest, i una de dades de la lesió. En aquesta part es demana registrar el dia de la lesió, el tram de temporada del moment de lesió, hivern o estiu, l'activitat que estava fent l'atleta en el moment de la lesió (peses al gimnàs, escalfament, tècnica de tanques, sèries de velocitat...), el diagnòstic de la lesió i els dies que l'atleta ha està de baixa, és a dir, que no pot fer l'entrenament complet. En aquest cas la variable independent és, també, el tipus de model d'estiraments que realitzen i la variable dependent és si hi ha hagut lesió.

S'entén com a lesió qualsevol afectació múscul-esquelètica que no permeti a l'atleta entrenar el següent dia d'entrenament. A més, només es comptabilitzaran les lesions produïdes durant l'entrenament, els accidents fora de l'activitat seran registrats com a pèrdues.

## **5.4 Anàlisi dels registres**

Per a l'anàlisi dels resultats obtinguts es crearà una base de dades al programa estadístic informàtic SPSS, Statistical Package for the Social Sciences. En aquesta base de dades s'entraran totes les variables que apareixen en les taules de registres, tant de lesions com de resultats dels tests d'ADM. També hi haurà una variable que correspondrà als missings i ens permetrà justificar-los.

Un cop les dades estiguin entrades a la base de dades es faran els següents índex estadístics per poder comparar resultats:

- Mitjana, moda i mediana del número de lesions en atletes que han realitzat el pla d'estiraments dinàmics i atletes que han realitzat el pla d'estiraments estàtics. Realitzar els mateixos càlculs però afegint la variable de gènere i, tornar a realitzar els mateixos càlculs però aquesta vegada sense la variable gènere i afegint la variable tram de la temporada.
- Mitjana, moda i mediana dels resultats obtinguts en els tests de valoració en atletes que han realitzat el pla d'estiraments dinàmics i atletes que han realitzat el pla d'estiraments estàtics. Realitzar els mateixos càlculs però afegint la variable gènere.

Posteriorment es compararan els resultats dels índexs estadístics i s'elaboraran les taules i gràfiques necessàries.

## **5.5 Limitacions de l'estudi**

Durant la realització d'aquest estudi ens podem trobar amb algunes limitacions:

- Calendari anual de competicions establert per la Federació Catalana d'Atletisme amb poques competicions de tanques curtes.
- Atletes que competeixin fora de Catalunya i, per tant, tinguin més número de competicions durant la temporada.
- Atletes del mateix entrenador i mateix club que tinguin plans d'estiraments diferents i es copiïn exercicis perquè creuen que els atletes amb l'altre pla d'estiraments els va millor la temporada. Per minimitzar això s'intentarà que els atletes que entrenin amb el mateix entrenador tinguin el mateix pla d'estiraments.
- Moltes lesions en la mostra i que aquestes siguin de llarga durada.
- Accidents fora de l'activitat esportiva.
- S'ha de tenir en compte que els resultats dels tests de valoració de l'ADM estan condicionats per factors personals com el treball habitual i els costums, l'herència genètica, el sexe i la morfologia de cada individu, entre altres. Per minimitzar l'alteració dels resultats s'han escollit tests de valoració de l'ADM modificats, que anul·len la influència de la llargada de les extremitats superiors.

- Atletes no constants i que no facin els estiraments que se'ls ha indicat en el pla. Per minimitzar aquest problema es fan controls entremig de la temporada per resoldre dubtes sobre els estiraments i controlar que es facin de manera adequada. A més, també es passarà una enquesta de percepció de la pròpia realització i compliment del pla per poder-ho comparar amb els resultats que se'n obtinguin.
- Atletes que tinguin dubtes sobre algun estirament o sobre el pla d'estiraments en general i no els comenti amb els investigadors. Per minimitzar aquest handicap es fan controls mensuals perquè els atletes tinguin el personal més a prop per demanar els dubtes o inquietuds que els puguin aparèixer.
- Atletes que per raons personals deixin de fer atletisme o de competir.

## 6. Utilitat pràctica dels resultats

Degut a que hi ha tanta controvèrsia sobre si és millor un mètode d'estiraments estàtic o dinàmic en esportistes, crec que un estudi que els compari pot ser útil per acostar opinions. Hi ha alguns estudis on s'inclouen tres grups control, atletes que fan estiraments estàtics, atletes que fan estiraments dinàmics i atletes que els combinen, jo prefereixo comparar només els estàtics i els dinàmics perquè el que vull buscar és la diferència entre aquests dos models.

La utilitat de fer-ho en una cursa de tanques és perquè no existeix cap estudi anterior que provi quin mètode és millor. A part, la cursa de tanques requereix d'una gran preparació en matèria d'estiraments abans de la competició i l'entrenament per tenir la musculatura a punt pel gran esforç que se li demanarà, així doncs, crec que és una bona prova per portar a terme aquest estudi. Els tanquistes necessiten una gran elasticitat, perquè han de canviar de posició amb molta velocitat per tal de perdre el menys temps possible, i també una gran flexibilitat, perquè per passar les tanques fan moviments de gran amplitud, aquesta qualitat s'aconsegueix amb els estiraments.

A més, crec que els resultats poden ser molt útils pels atletes i entrenadors d'aquesta disciplina, ja que veurien en quina forma d'estiraments hi ha menys incidència de lesions i en quina poden guanyar més amplitud de moviment en extremitats inferiors, i això podria servir per augmentar el rendiment de l'atleta o proporcionar-li una continuïtat al llarg de la temporada.

A part de tot això, veure l'eficàcia dels mètodes pot servir de motivació per fer més estudis en altres proves d'atletisme o altres esports, i així corroborar quin és el mètode més vàlid d'estiraments en matèria de prevenció de lesions i guany d'ADM o si és millor un mètode o un altre segons el tipus de prova o esport realitzat.



## 7. Organització del projecte

El projecte tindrà una durada aproximada de 20 mesos. Durant aquest temps hi haurà diferents etapes:

1. Cerca de voluntaris: tal i com s'ha comentat anteriorment s'anirà als diferents clubs d'atletisme a explicar el projecte i demanar participants. Això es farà al mes de juny per començar l'estudi el mes de setembre, que és quan comença la temporada. La persona que vagi fer les xerrades als clubs serà l'investigador principal i aquest deixarà fulls informatius amb el telèfon de contacte per qui vulgui participar en l'estudi. A més, durant aquesta etapa es cercaran els dos fisioterapeutes que hauran de realitzar les intervencions. Aquesta cerca es realitzarà anant al col·legi de fisioterapeutes i deixant documents informatius amb telèfon i correu de contacte amb l'investigador principal per qui hi estigui interessat. En aquest document es comentarà l'objectiu principal de l'estudi i la durada aproximada d'aquest. A més, també es comentarà que la participació serà remunerada i que els fisioterapeutes han d'estar vivint a Barcelona i han de tenir el títol universitari en fisioteràpia.
2. Planificació del treball de camp: durant aquesta etapa es planificarà tot el que s'haurà de portar a terme durant la temporada, principalment, s'ensenyarà a dos fisioterapeutes els models d'estiraments, un a cadascú, per tal que aquests els puguin ensenyar als atletes correctament, i es decidirà a quins atletes se'ls fa fer els estiraments dinàmics i a quins els estàtics. També s'elaboraran els documents que es donaran als atletes amb el pla d'estiraments corresponent.

A més, l'investigador principal contactarà amb els fisioterapeutes de referència dels diferents clubs participants en l'estudi per explicar-los el projecte, demanar-los la seva col·laboració i donar-los el document de registre de les possibles lesions que puguin aparèixer durant la temporada.

3. Recollida de dades: aquesta etapa està fragmentada en dues parts, la temporada d'hivern i la d'estiu. Una temporada dura 11 mesos, de setembre a juliol dels quals la temporada d'hivern és de setembre a març i la d'estiu d'abril a juliol. Al final de cada etapa l'investigador principal anirà a recollir els documents de registre de lesions que hagin omplert els fisioterapeutes de referència dels clubs. A més, cada mes durant tota la temporada els fisioterapeutes que van ensenyar els estiraments aniran als mateixos clubs per controlar que els atletes realitzin els estiraments correctament i per resoldre dubtes que puguin tenir.

Al final de la temporada d'hivern i al final de la temporada d'estiu el fisioterapeuta que va ensenyar els estiraments estàtics anirà a valorar l'ADM dels atletes que realitzin

estiraments dinàmics i el fisioterapeuta que va ensenyar els estiraments dinàmics valorarà l'ADM dels atletes que realitzin estiraments estàtics.

Al final de la temporada global, és a dir, al juliol, es passarà una enquesta als atletes de percepció de la pròpia realització i compliment del pla.

4. Creació de la base de dades: Aquesta tasca es realitzarà el mes de juny i ho portarà a terme un becari.
5. Anàlisi dels resultats: durant aquesta etapa s'analitzaran les dades obtingudes durant la temporada. Les dades les introduirà a la base de dades un becari i l'investigador principal farà l'anàlisi i redacció dels resultats. Aquesta etapa es realitzarà durant el mes d'agost.
6. Elaboració de les conclusions i la discussió: l'investigador principal elaborarà els resultats i les conclusions de l'estudi i elaborarà i redactarà la discussió. Aquesta etapa es realitzarà durant el mes de setembre.
7. Elaboració de l'informe: en aquesta etapa l'investigador principal redactarà l'informe sobre l'estudi que ha portat a terme. S'elaborarà l'informe els mesos d'octubre i novembre.
8. Preparació de la presentació: durant aquesta etapa, que es realitzarà els mesos de desembre i gener, l'investigador principal prepararà la presentació de l'estudi i dissenyarà i elaborarà un pòster científic. A més, organitzarà una conferència a l'INEFC de Barcelona per poder presentar l'estudi a persones relacionades amb el món de l'atletisme i l'esport en general i a fisioterapeutes.
9. Presentació oral: l'investigador principal durà a terme la conferència on s'explicarà l'estudi portat a terme. La conferència es realitzarà quan estigui organitzada i es fixi una data.

\* El becari serà l'encarregat de fer totes les fotocòpies necessàries pel projecte.

<b>Etapes / Mes</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>	<b>M8</b>	<b>M9</b>	<b>M10</b>	<b>M11</b>	<b>M12</b>	<b>M13</b>	<b>M14</b>	<b>M15</b>	<b>M16</b>	<b>M17</b>	<b>M18</b>	<b>M19</b>	<b>M20</b>
<b>Cerca de voluntaris</b>																				
<b>Planificació del treball de camp</b>																				
<b>Recollida de dades</b>																				
<b>Creació de la base de dades</b>																				
<b>Anàlisi resultats</b>																				
<b>Elaboració conclusions i discussió</b>																				
<b>Elaboració de l'informe</b>																				
<b>Preparació de la presentació</b>																				
<b>Presentació oral</b>																				

## 8. Pressupost

CONCEPTES	EUROS €
<b><u>Personal</u></b>	
• Becari: 8€ x 17 hores	136,00€
• Fisioterapeutes 2.000€ x 2	4.000,00€
• Investigador principal	900,00€
<b>TOTAL</b>	<b>5.036€</b>
<b><u>Material inventariable</u></b>	
• Caixó sit&reach	2.478,57€
<b>TOTAL</b>	<b>2.478,57€</b>
<b><u>Material fungible</u></b>	
• Programa estadístic SPSS	2.658,37€
• Fulls: 500 fulls Din A4 reciclats 100% = 3,5€ x 2 paquets	7,00€
• Bolígrafs: 1,55€ x 15 unitats	23,25€
• Llapis: 12 unitats	3,40€
• Gomes: 30 unitats	3,10€
• Maquinetes: 12 unitats	3,40€
• Corrector roller: 3,10€ x 4 unitats	12,40€
• Fotocòpies: 0,10€ x 200 fotocòpies	20,00€
<b>TOTAL</b>	<b>2.730,92€</b>
<b><u>Viatges i dietes</u></b>	
• T-10 d'1a zona: (9,80€ x 5 bitllets) x 2 fisioterapeutes	98,00€
• Altres viatges	50,00€
• Dietes	400,00€
<b>TOTAL</b>	<b>548€</b>
<b><u>Altres despeses</u></b>	
• Telèfon	50,00€
<b>TOTAL</b>	<b>50€</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10.843,49€</b>

- Caixó sit&reach: preu segons la botiga Nutriequipo® online l'any 2013.
- Programa estadístic SPSS: preu segons la botiga oficial de IBM® online l'any 2013.
- Material d'oficina: preu segons el catàleg d'Abacus Cooperativa del curs escolar 2012-2013.
- T-10: preu del Transport Metropolità de Catalunya (TMB).

## 9. Bibliografia

Abacus Cooperativa (2012). *Escritura*. Obtingut de: [http://abacus.coop/wp-content/uploads/2012/12/cap016\\_esp.pdf](http://abacus.coop/wp-content/uploads/2012/12/cap016_esp.pdf)

Abacus Cooperativa (2012). *Paper*. Obtingut de: <http://abacus.coop/wp-content/uploads/2012/12/cap015.pdf>

Abu-Osman, N.A., Amiri-Khorasani, M., Yusof, A. (2011). Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kicking in profesional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2011 Jun;25(6):1647-52. Obtingut de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21358428>

Alter, M.J. (2004). *Los estiramientos. Desarrollo de ejercicios*. Barcelona: Paidotribo.

Anderson, B. (1987). *Estirándose*. Barcelona: Integral.

Balius-Matas, R. Rodas Font, G. Balius Matas, X. (1992). Repercusión de las carreras de vallas sobre el aparato locomotor. *Medicina del Deporte Vol. IX –Nº 35 - 1992 - Págs. 297-302*. Obtingut de: [http://femede.es/documentos/Vallas\\_297\\_35.pdf](http://femede.es/documentos/Vallas_297_35.pdf)

Beauliau, J. E. (1981). Developing a stretching program. *Physician and Sports Medicine* 9(11): 59-69.

Behm, D., Button, D., Chaouachi, A., Samson, M. (2011). *Efectos del estiramiento dinámico y estático en protocolos de entrada en calor generales y específicos*. Obtingut de: <http://www.g-se.com/a/1414/efectos-del-estiramiento-dinamico-y-estatico-en-protocolos-de-entrada-en-calor-generales-y-especificos/>

Cox, R.H., Horn, T.S., Kistler, B.M., Walsh, M.S. (2010). The acute effects of static stretching on the sprint performance of collegiate men in the 60-and 100-m dash after a dynamic warm-up. *J Strength Cond Res.* 2010 Sep;24(9):2280-4. Obtingut de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20683355>

Federació Catalana d'Atletisme (2013). *Relació de clubs afiliats – Temporada 2012-2013*. Obtingut de: <http://www.fcatletisme.cat/Federacio/clubs2.htm#BARCELONES>

Galdón, O., Gatica, P., Gerona, T., Jorge, J., Lloret, M., López del Amo, F., ... Ventura, C. (1984). *Manual de educación física y deportes. Técnicas y actividades prácticas*. Barcelona: Oceano.

Hoffman, M.A., Pavol, M.J., Perrier, E.T. (2011). *The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time and flexibility*. *J Strength Cond Res.* 2011 Jul;25(7):1925-31. Obtingut de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21701282>

IBM (2013). *IBM SPSS Statistic Standard Authorized User. Lista de precios*. Obtingut de: [https://www-112.ibm.com/software/howtobuy/buyingtools/paexpress/Express?part\\_number=D0EKZLL%2CD0EEMLL%2CD0EK0LL%2CD0EEJLL&catalogLocale=es\\_ES&Locale=es\\_ES&country=ESP&PT=jsp&CC=ESP&VP=&TACTICS=%26S\\_TACT%3D%26S\\_CMP%3D%26brand%3Dnone&ibm-submit=Ver+precios+y+comprar](https://www-112.ibm.com/software/howtobuy/buyingtools/paexpress/Express?part_number=D0EKZLL%2CD0EEMLL%2CD0EK0LL%2CD0EEJLL&catalogLocale=es_ES&Locale=es_ES&country=ESP&PT=jsp&CC=ESP&VP=&TACTICS=%26S_TACT%3D%26S_CMP%3D%26brand%3Dnone&ibm-submit=Ver+precios+y+comprar)

Moras Feliu, G. (2003). *Amplitud de moviment articular i la seva valoració: el test flexomètric*. p.174-176. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona.

Neiger, H. (2007). *Estiramientos analíticos manuales*. Madrid: Panamericana.

Nutriequipo (2013). *Novel Trunk*. Obtingut de: <http://nutriequipo.com/novel-trunk.html>

Tous Fajardo, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.

La cerca bibliogràfica per a l'elaboració d'aquest projecte s'ha fet principalment a la base de dades Pubmed, però també a la Cochrane. He consultat també altres bases de dades però no he trobat articles útils per al meu treball o no n'he trobat que parlessin del tema que es tracta aquí. La cerca que vaig realitzar al Google Académico em va donar molt bons resultats.

Les paraules clau/descriptors que he utilitzat per la meua cerca són: "estiramientos", "métodos estiramientos", "estiramientos dinámicos", "estiramientos estáticos", "stretching", "warm up", "dynamic stretching", "static stretching", "calentamiento", "calentamiento vallas", "hurdles warm up", "athletics injuries", "hurdles injuries" i "flexibilidad".

# ANNEXOS





## Annex 1: Consentiment informat

Benvolgut/da atleta,

sóc fisioterapeuta i estic portant a terme l'estudi *Comparació entre dos mètodes d'estiraments; estàtic i dinàmic, realitzat en l'escalfament de curses i entrenaments de 60, 100 i 110 metres tanques*. L'objectiu d'aquest estudi és investigar si existeix una diferència significativa en la incidència de lesions i l'amplitud de moviment en atletes tanquistes segons el tipus de model d'estiraments que realitzen en l'escalfament.

Per tal de poder realitzar el projecte sol·licito la seva participació voluntària en aquest estudi. Aquest consisteix en incorporar un protocol d'estiraments en l'escalfament previ a un entrenament o competició de 60, 100 o 110 metres tanques durant tota la temporada i fer uns testos de valoració de l'amplitud de moviment en tres ocasions.

El procés serà totalment confidencial, hi haurà un codi associat al nom dels participants i només en tindran l'equivalència els investigadors. Si es volen tornar a utilitzar les dades de nou, es tornarà a demanar permís. Te el dret de retirar el consentiment per la participació i abandonar l'estudi en qualsevol moment. No es preveuen riscos ni beneficis derivats de l'aplicació d'un protocol d'estiraments o l'altre i no es rebrà compensació econòmica per la participació en l'estudi.

Per a qualsevol consulta o aclariment pot posar-se en contacte amb l'investigador principal, Anna Blancafort Sala, a través del telèfon \_\_\_\_\_ o enviant un correu a \_\_\_\_\_.

Si accepta participar en l'estudi, si us plau ompli el següent:

He llegit el procediment descrit en aquest document i l'investigador m'ha explicat l'estudi i ha contestat a les meves preguntes. Així doncs, Jo, \_\_\_\_\_, voluntàriament dono el meu consentiment per participar en l'estudi *Comparació entre dos mètodes d'estiraments; estàtic i dinàmic, realitzat en l'escalfament de curses i entrenaments de 60, 100 i 110 metres tanques* d'Anna Blancafort Sala sobre.

He rebut una còpia d'aquest document.

Firma del participant

Data

Anna Blancafort Sala, investigadora principal.



## **Annex 2: Pla d'estiraments estàtics**

Abans de portar a terme els estiraments l'atleta ha d'haver fet un rodatge de mínim 10 minuts.

El procediment de realització d'aquests estiraments és el proposat per Bob Anderson (1984) que consisteix en estirar la musculatura lenta i suaument fins que es noti una clara tensió, moment en el qual es manté la posició 20 segons per adaptar la tensió de la musculatura a l'estirament. A mesura que la sensació d'estirament disminueix l'atleta es relaxa durant 3 segons i busca una posició més intensa d'estirament mantenint una altra vegada la posició 20 segons.

La musculatura que s'estirarà serà: psoasíliac, piramidal, gluti major, quàdriceps, isquiotibials, adductors, tensor de la fàscia lata i cinteta iliotibial, tríceps sural (gastrocnemis i soli), tibial anterior i fàscia plantar.

Es farà una sèrie i una repetició de cada estirament.



### **Annex 3: Pla d'estiraments dinàmics**

Abans de portar a terme els estiraments l'atleta ha d'haver fet un rodatge de mínim 10 minuts.

El procediment de realització d'aquests estiraments és aplicar moviments balístics, és a dir, rebots, en la fase d'estirament d'un múscul. S'ha d'anar augmentant gradualment l'amplitud del moviment fins a arribar al màxim.

(Galdón, 1987)

La musculatura que s'estirarà serà: psoasíliac, piramidal, gluti major, quàdriceps, isquiotibials, adductors, tensor de la fàscia lata i cinteta iliotibial, tríceps sural (gastrocnemis i soli), tibial anterior i fàscia plantar.

Es farà una sèrie de cada estirament i es realitzaran 10 moviments balístics.



#### **Annex 4: Enquesta final de participació en l'estudi**

Benvolgut/da atleta,

gràcies per participar en l'estudi *Comparació entre dos mètodes d'estiraments; estàtic i dinàmic, realitzat en l'escalfament de curses i entrenaments de 60, 100 i 110 metres tanques* durant aquesta temporada. Per acabar, li demanaria si pot contestar aquesta enquesta sobre la pròpia percepció en la realització i compliment del protocol d'estiraments que se li va entregar a l'inici de la temporada.

Per cada pregunta ha d'escollir una sola resposta de les opcions que se li presenten.

1. He realitzat tots els estiraments del meu protocol en tots els escalfaments de la temporada.

- A. Totalment d'acord
- B. Parcialment d'acord
- C. Parcialment en desacord
- D. Totalment en desacord

2. He realitzat els estiraments de forma correcta tal i com em van ensenyar.

- A. Totalment d'acord
- B. Parcialment d'acord
- C. Parcialment en desacord
- D. Totalment en desacord

3. Quan he tingut dubtes sobre la realització d'algun estirament o sobre el protocol en general he demanat ajuda i/o consell.

- A. Sempre
- B. Gairebé sempre
- C. En ocasions puntuals
- D. Mai



4. Quan he exposat o demanat dubtes la resposta que n'he obtingut ha estat satisfactòria.

- E. Totalment d'acord
- A. Parcialment d'acord
- B. Parcialment en desacord
- C. Totalment en desacord

5. Tinc una percepció positiva sobre els resultats del protocol d'estiraments realitzat durant aquesta temporada.

- A. Totalment d'acord
- B. Parcialment d'acord
- C. Parcialment en desacord
- D. Totalment en desacord

6. Continuaré realitzat estiraments del protocol la temporada vinent encara que la meva participació en l'estudi s'hagi acabat.

- A. Sí, tots els estiraments del protocol
- B. Sí, però només alguns estiraments del protocol
- C. No

Observacions i comentaris sobre la participació en l'estudi:

---

---

---

Firma del participant

Data

Moltes gràcies per la seva col·laboració.

Dades de l'atleta		Dades de la lesió				
Nom	Model d'estiraments	Tram temporada	Dia	Activitat que estava realitzant	Diagnòstic	Dies de baixa

Abandonaments de l'estudi						
Atleta						
Motiu						







## **Agraïments i nota final de l'autora**

La realització d'aquest treball ha estat molt útil per mi, ja que m'ha suposat l'esforç de plantejar-me un tema el qual m'agradaria investigar i elaborar una intervenció sobre com abordar-lo.

Planificar un estudi en salut és una tasca complicada pel fet que intervenen moltes variables, i perquè els resultats del teu projecte siguin extrapolables a gran part de la població les has de controlar. Això en ocasions és molt complicat i ho he pogut comprovar portant a terme aquest treball.

Tot i això, ha estat una bona experiència i crec que em serà d'utilitat de cara al futur si vull portar a terme el meu propi estudi. A més, haig de dir, que després de tants dies planificant aquest projecte m'hagués agradat poder-lo portar a la pràctica.

Finalment, m'agradaria agrair a algunes persones l'ajuda prestada. Al meu tutor, Ricard Castro Prat, agrair-li la tutorització i els consells que m'ha donat durant tota la realització del treball, a un amic, José Luís López, agrair-li que m'ajudés a aconseguir bibliografia específica necessària pel meu treball, i a una amiga, Esther Jiménez López, agrair-li tot el que m'ha ensenyat en temes d'informàtica. A més, m'agradaria donar les gràcies a les persones que s'han llegit el meu treball i m'han fet arribar les seves crítiques.